

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-217621

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月31日

H 01 G 4/12
B 28 B 11/04
H 01 F 17/03
H 05 K 3/12

2112-5E
7344-4G
6447-5E
7216-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 3 頁)

⑮ 発明の名称 セラミックグリーンシートの製造方法

⑯ 特 願 昭59-73009

⑰ 出 願 昭59(1984)4月13日

⑱ 発 明 者 大 友 廣 一 仙台市太子堂21番1号 東北金属工業株式会社内
⑲ 出 願 人 東北金属工業株式会社 仙台市郡山6丁目7番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 芦 田 坦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

セラミックグリーンシートの製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 無機絶縁性粉末と有機結合剤及び可塑剤等を含むスラリーをドクターブレード法によりキャリアシート上に成膜、乾燥して10～200 μ m厚のグリーンシートを得、該シートが未乾燥のうちに導電性無機材料を含むペーストを該グリーンシート中に注入し、所定の乾燥を行なうことにより、導通用のガイドホールを形成したことを特徴とするセラミックグリーンシートの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の属する技術分野〕

本発明は電子部品として用いられる積層セラミックコンデンサ、多層基板等に使用するガイドホールを有するグリーンシートの製造方法に関する。

〔従来技術〕

従来、積層セラミックコンデンサの製造に於ては、誘電体材料を含むセラミックグリーンシート上に導電材料を含む内部電極ペーストを有効内部電極が交互に平面方向に引き出せる様に印刷し、所定の形状に目合せ、打抜き、積層して熱圧着している。そして、この積層体を所定の形状に切断後、焼成し、有効内部電極と垂直な面である、外部電極取出し面に外部電極ペーストを塗布し、焼付けるという方法が用いられている。

ところで、この有効内部電極を平行に取出す方法は、有効電極と平行な同一面のみに電極を引き出すことが出来ない。

〔発明の目的〕

本発明は、上記の如き欠点を解消するために、高精度のガイドホールを有するグリーンシートを容易に得ることのできる製造方法を提供することを目的とする。

〔発明の構成〕

本発明は、あらかじめ誘電体材料を含むスラリ

一と、内部電極材料を含むスラリーを作成しておき、ドクターブレード法によりキャリアフィルム上に前者のグリーンシートを形成する。そして、このグリーンシートが未乾燥のうち、後者のスラリーを精密分割吐出装置を用いて定位置に定量吐出させ、乾燥する。こうして得られたグリーンシートは、グリーンシートを貫通するガイドホールを有することになる。

本発明の方法は、具体的には無機絶縁性粉末、導電性粉末にそれぞれ有機成分である結合剤、可塑剤および溶媒を所定量加え、ホモジナイザ、ボールミル等の既知の混合方法でよく混合して2種類のスラリーを作る。無機絶縁性粉末を含むスラリーをキャリアフィルム上にドクターブレード法により一定厚みのシート状に抽出する。そして、未乾燥中に導電性粉末を含むスラリーを精密吐出装置により装置先端（スラリーとのぬれ性が悪いノズル）がキャリアフィルム面に接触するようにして定量分吐出、注入した後、乾燥して用途に応じ0.01～0.2 μm の一定厚みのセラミック生シ

ートを作成する。このようにして外径が0.05～0.4 mm の導電性ガイドホールを有するセラミックシートを得ることができる。

このグリーンシートを用いて、例えば積層コンデンサをつくる場合、このグリーンシート上に対向電極を各々導通する様に印刷する。印刷後、キャリアフィルムよりグリーンシートを剝離し、位置決めを行って打抜き、積層、圧着する。更に、所定位置より切断し、焼成する。更に、同一面内に形成されている対向電極が各々取り出せる様に、外部電極を形成する。こうして得られるコンデンサは、有効電極と平行な同一面に対向電極を有するコンデンサになり、従来のチップ端面を利用したコンデンサより、リード付け、実装の際の耐熱性の優れた、つまりクラック^クの入りにくい高信頼性のコンデンサを製造することができる。

本発明の方法に用いる、無機絶縁性素材は、セラミック基板の場合は、アルミナ、マグネシア、ステアタイトなど、圧電体、誘電体素材としては、チタバリ、PZTなど、更に、磁性材料の場合は各

種フェライト材料等いずれでもよい。導電性材料としては、銀、金、白金、パラジウム等がありいずれでもよい。また、有機結合剤としては、ポリビニルアルコール、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルブチラール、エチルセルロース等があるが、接着性の観点から、ポリビニルブチラール、エチルセルロース等が好ましい。その他、可塑剤としては、結合剤に応じて選択されるが、フタル酸エステル系、グリコール系等が用いられる。結合剤、可塑剤の量は、材料の収縮率によって異なるが、成形性、加工性及び高密度化焼成を考慮して1～10 wt%が好ましい。溶媒は結合剤に応じて選択する。導電性素材のスラリー吐出にはステンレス又はテフロンノズルの精密分割吐出装置が好ましい。

本発明により得られたガイドホールを有するセラミックグリーンシートはガイドホール周辺部に多少平滑さに欠けるが、導電材料で完全に充填された高信頼度なものになる。なお、グリーンシート作成中にガイドホールを作成するのは、グリーンシート作成後にスルーホール作成する場合のよ

うに、抜きくず、バリ等の為に貫通孔が得難く、信頼性を欠くのを防ぐ為であり、スルーホール作成後の導電材料の塗布の際に再度問題になる上記の欠陥を生じさせない方法として有効である。

〔実施例〕

セラミック素材として、

$\text{Pb}[(\text{Nb}_{1/2}, \text{Fe}_{1/2})_{0.67}(\text{W}_{1/2}, \text{Fe}_{1/2})_{0.33}]\text{O}_3$ の組成を有する複合ペロブスカイト系誘電材料で750℃予焼後、ボールミル粉砕したものを使用した。導電性素材としては、(銀/パラジウム)=(80%/20%)比のものを使用した。この素材を各々高速回転する攪拌羽根を有するホモジナイザで、前者は35 wt%のエチルセロソルブ中に分散させ、その後4 wt%のポリビニルブチラール、1 wt%のブチルフタリルブチルグリコレートを加え、よく混合してスラリーを作成する。同じく後者は、30 wt%のエチルセロソルブ、6 wt%のポリビニルブチラール1 wt%のブチルフタリルブチルグリコレートでスラリーを作成した。前者のスラリーをポリエステルフィルム上にドクターブレード法

により $40\ \mu\text{m}$ 厚のグリーンシートを形成する。そのドクターブレード流出直後、後者のスラリーを分割定量吐出装置にてグリーンシートに $0.002\ \text{cc}$ 注入する。その後、 100°C で乾燥を行う。このグリーンシートにキャリアフィルム付着のままスクリーンでの電極、目合せ位置の印刷を行う。(印刷は有効電極部、保護膜部の2ヶ所分)印刷後、グリーンシートからキャリアフィルムを剝離し、所定の大きさ($100\ \text{mm} \times 120\ \text{mm}$)に打抜き、金型内に積層し、 $250\ \text{kg}/\text{cm}^2$ 、 110°C で熱プレスした。

これを切断し、個別の積層セラミックコンデンサの生チップを得た。これを所定の条件で脱バインダー後、焼成した。その積層セラミックコンデンサの外部電極取出し部に外部電極塗布、焼付けて得られたコンデンサにリード付けを行い、クラック状態の観察、寿命試験により、従来方法との比較評価を行った。その結果を第1表に示す。

以下余白

第1表

	従来法	本発明による方法
生シート	$40\ \mu\text{m}$	$40\ \mu\text{m}$
生シートとガイドホールとのギャップ	-	$8\ \mu\text{m}$
ガイドホール径	-	$0.35\ \text{mm}$
セラミックコンデンサ形状	$15\ \text{mm} \times 20\ \text{mm}$	$15\ \text{mm} \times 20\ \text{mm}$
静電容量	$10\ \mu\text{F}$	$10\ \mu\text{F}$
リード付後クラック観察率	2ヶ/100ヶ	0ヶ/100ヶ
寿命試験不良率 (85°C 100V 500Hr)	2ヶ/90ヶ	1ヶ/90ヶ

第1図は上記製造方法で得られた積層セラミックコンデンサを断面図で示す。1はグリーンシート、2は有効電極膜、3は外部電極、4はガイドホールである。

以上は積層セラミックコンデンサについての説明であるが積層チップインダクタの場合、第2図のようにフェライト磁性粉末のスラリーよりグリーンシート1を作成し、前記同様に未乾燥状態で

導電性のガイドホール4を形成させ、その後乾燥後、内部電極パターン2を印刷塗布等により設けて、全体を積層して熱圧着させる。

〔発明の効果〕

本発明では、以上説明してきたようにガイドホールを良好に形成することができるために、従来方法では生産性が低く、信頼性に問題があったところを大幅に改善できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明により得られた積層セラミックコンデンサの断面図、第2図は本発明により得られた積層チップインダクタの分解図。

図中、1はグリーンシート、2は有効電極膜、3は外部電極、4はガイドホール。

代理人 (7127) 弁理士 後藤 洋 介



第2図

第1図

